第10講　動物の発生

PART1　動物の配偶子形成と受精

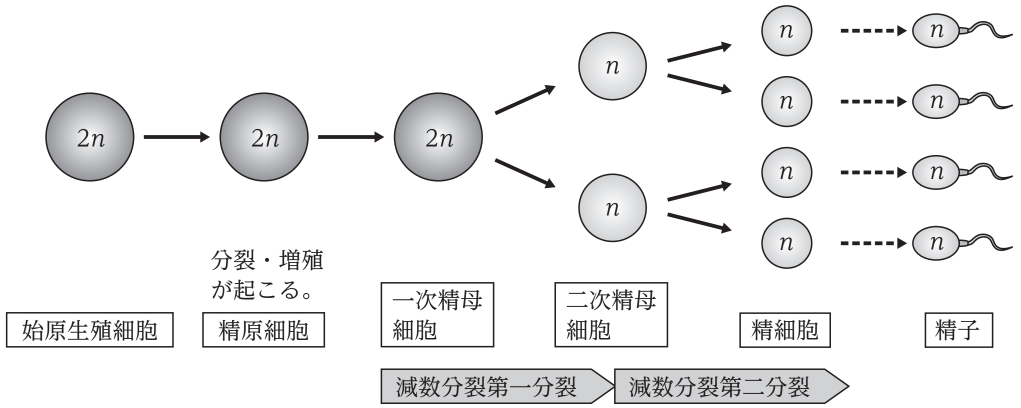
目標
・精子の形成過程と構造を理解する。
・卵の形成過程と構造を理解する。

Chapter1　動物の配偶子形成

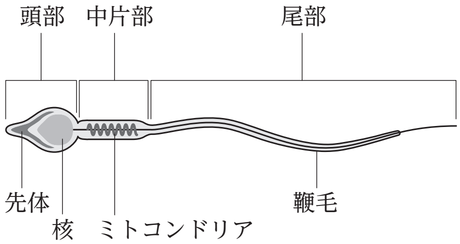
精子や卵などの動物の配偶子は，発生の早い段階で分化する（　　　　　　　　）に由来する。

◆ 精子の形成

動物の雄では，始原生殖細胞が精巣に移動し，（　　　　　　）に分化する。精巣内では精原細胞が体細胞分裂を繰り返しており，その一部が成熟して（　　　　　　　）となる。一次精母細胞が減数分裂第一分裂によって２個の（　　　　　　　）となり，さらに続く第二分裂によって合わせて４個の（　　　　　）が生じる。精細胞は形を変えて（　　　　）となる。



◆ 精子の構造

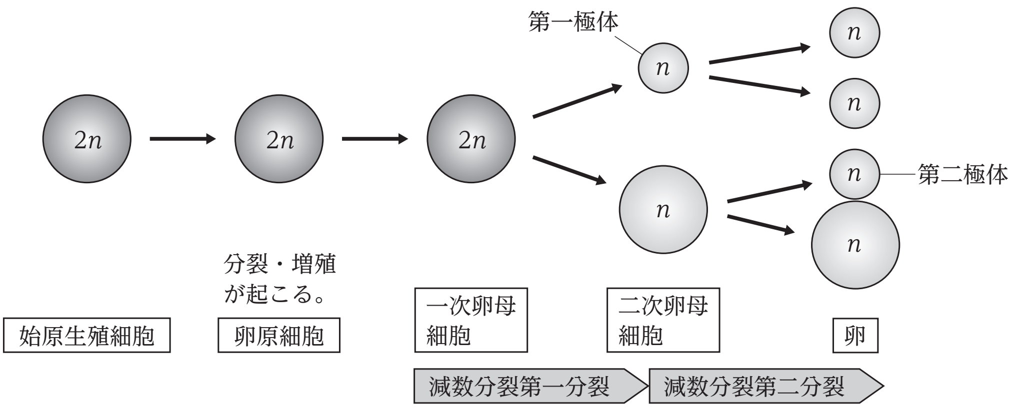


先体：
　ゴルジ体に由来する構造。受精を促す反応を行う。

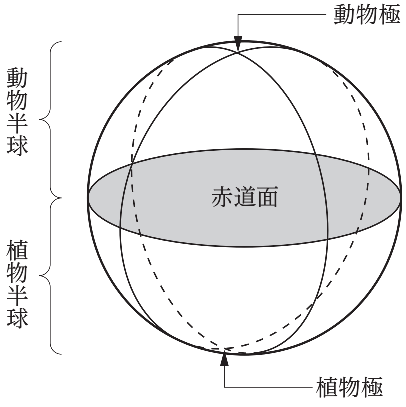
ミトコンドリア：
　精子の鞭毛運動に必要なエネルギーをつくり出す。

◆ 卵の形成

動物の雌では，始原生殖細胞が卵巣に移動し，（　　　　　　　）に分化する。卵原細胞は体細胞分裂によって数を増やし，その一部が成熟して（　　　　　　　）となる。一次卵母細胞は卵黄やリボソーム，mRNA などを蓄積し，十分に成長している。一次卵母細胞が減数分裂第一分裂によって大きな（　　　　　　　）と小さな第一極体に分かれ，さらに続く第二分裂によって二次精母細胞が大きな（　　　）と小さな第二極体に分かれる。



◆ 卵の構造



動物極：

卵形成の過程で，極体を生じた領域。

植物極：

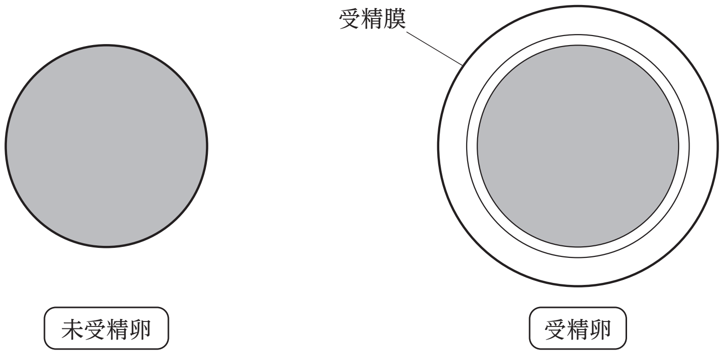
動物極の反対側。

Chapter2　受精

◆ 受精

卵と精子が接触し，卵と精子の核が融合する過程を（　　　　　）という。受精の結果，生じる細胞は受精卵という。

受精の結果，卵を包む卵黄膜が（　　　　　）に変化する。受精膜によって，他の精子が卵内に進入することを防いでいる。

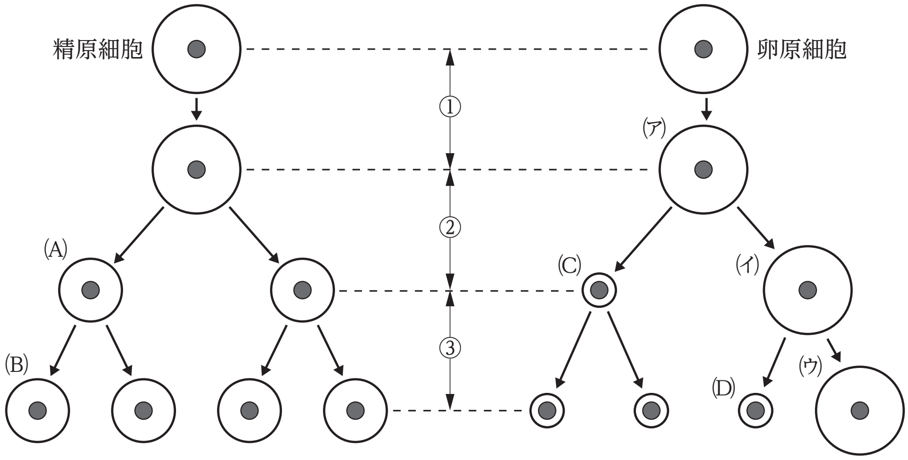


まとめ

・動物の配偶子形成では，減数分裂によって雄では精子が，雌では卵が形成される。
・精子と卵の受精によって生じる受精卵には，複数の精子の進入を防ぐしくみがある。

Chapter3　演習問題

問　下図は，動物の配偶子形成の過程を模式的に示したものである。以下の問いに答えよ。



(1)　図中の (A) ～ (D) の細胞の名称をそれぞれ答えよ。

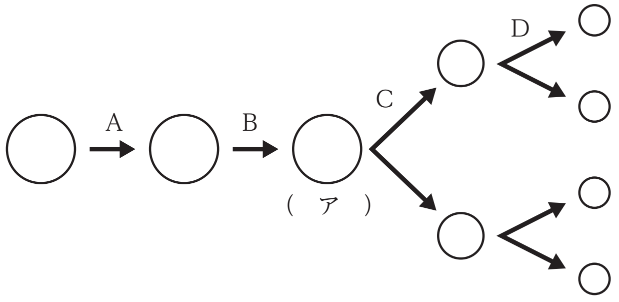
(2)　図中の (ア) ～ (ウ) の細胞の核相をそれぞれ答えよ。

(3)　図中の矢印で示した①～③の過程のうち, 減数分裂が行われている過程をすべて選び, 記号で答えよ。

(4)　1000 個の精子と 100 個の卵をつくるためには，何個の一次精母細胞または一次卵母細胞が必要となるか，それぞれの個数を答えよ。

第10講 PART1 確認問題

問１　次の図は，動物の精子の形成を模式的に表したものである。この図について，後の問いに答えよ。



(1) 図中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 一次精母細胞　② 始原生殖細胞
③ 精原細胞　④ 精細胞

(2) 図のＡ～Ｄの過程のうち，核相が $2n$ から n になる過程として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① Ａ　② Ｂ
③ Ｃ　④ Ｄ

(3) 図のＡ～Ｄの過程のうち，減数分裂第二分裂として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① Ａ　② Ｂ
③ Ｃ　④ Ｄ

(4) 精子を構成する細胞内の構造物として**適当でないもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

① ミトコンドリア　② 核
③ 中心体　④ 小胞体

問２　動物の卵の形成では，まず始原生殖細胞が卵巣に移動した後，（　ア　）に分化する。（　ア　）は (a)<u>分裂</u>によって増殖し，その一部が成熟して一次卵母細胞となる。そして，一次卵母細胞は (b)<u>分裂</u>によって二次卵母細胞と第一極体に分かれ，さらに続く (c)<u>分裂</u>では，二次卵母細胞が卵と第二極体に分かれる。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　核　　②　卵原細胞
③　一次精母細胞　　④　動物極

(2)　下線部 (a) ～ (c) について，分裂後の細胞の核相が n であるものはどれか。それを過不足なく含むものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　(a)，(b)　　②　(a)，(c)
③　(b)，(c)　　④　(a)，(b)，(c)

問３　受精では，卵と精子の核が融合して受精卵を生じる。受精卵には，複数の精子の進入を防ぐために，ある膜が形成される。この膜の名称として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　卵黄膜　　②　細胞膜
③　網膜　　④　受精膜

第 10 講　動物の発生

PART1　動物の配偶子形成と受精

⑴　(A)：二次精母細胞　(B)：精細胞　(C)：第一極体　(D)：第二極体

⑵　(ア)：$2n$　(イ)：n　(ウ)：n

⑶　②，③

⑷　一次精母細胞：250 個　一次卵母細胞：100 個

PART2　カエルの発生

⑴　(A)：灰色三日月環　(B)：原口　(C)：神経板　(D)：脊索

⑵　(ア)：③　(イ)：⑤　(ウ)：①　(エ)：②　(オ)：④

PART3　形成体と誘導

⑴　(ア)：⑧　(イ)：⑦　(ウ)：③　(エ)：⑤　(オ)：⑥

⑵　①

⑶　a：①　b：⑤　c：④　d：③　e：⑦

PART4　カエルの発生と遺伝子発現

⑴　ア：表層回転　イ：神経

⑵　形成体（オーガナイザー）

⑶　調節タンパク質

⑷　W：③　X：①　Y：④　Z：②

PART5　ショウジョウバエの発生と遺伝子発現

⑴　母性

⑵　(ア)：②　(イ)：①　(ウ)：⑥　(エ)：③　(オ)：⑤

⑶　ホックス遺伝子（Hox 遺伝子）

第10講　PART1　確認問題　解答

問1

（1）①

解説：
精巣内では，精原細胞が体細胞分裂を繰り返しており，その一部が成熟して一次精母細胞となる。

（2）③

解説：
一次精母細胞（$2n$）が減数分裂第一分裂によって，2 個の二次精母細胞（n）となる。

（3）④

解説：
2 個の二次精母細胞は，減数分裂第二分裂によって，あわせて 4 個の精細胞となる。

（4）④

解説：
精子は，ゴルジ体に由来する構造の先体と核からなる頭部，ミトコンドリアからなる中片部，中心体によって形成される鞭毛からなる尾部で形成されている。

問2

（1）②

解説：
動物の雌では，始原生殖細胞が卵巣に移動し，卵原細胞に分化する。

(2)　③

解説：

減数分裂第一分裂以降，核相は n である。

問3

④

解説：

受精の結果，卵黄膜が受精膜に変化し，受精膜によって他の精子が卵内に進入することを防いでいる。